COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 4 AOUT 1890,

PRÉSIDÉE PAR M. DUCHARTRE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ÉCONOMIE RURALE. — *Sur l'épuisement des terres par la culture sans engrais.* Deuxième Mémoire : *Étude des eaux de drainage;* par M. **P.-P. Dehérain**.

« J'ai eu l'honneur, à l'automne de 1889 ([1]), d'entretenir l'Académie des résultats qu'a fournis, pendant les dernières saisons, la culture des terres du champ d'expériences de Grignon, maintenues sans engrais depuis 1875. Tandis qu'on en tire encore de bonnes récoltes d'avoine, que les rendements du blé y sont passables, la culture des betteraves et celle du trèfle y sont devenues impossibles.

» En procédant comparativement à l'analyse de ces terres épuisées et

([1]) *Comptes rendus*, t. CIX, p. 781.

de terres voisines en bon état de fumure, j'ai reconnu que, si les quantités d'azote, d'acide phosphorique et de potasse qu'elles renferment ne sont pas très différentes, le carbone des matières organiques y varie du simple au double; on ne trouve plus dans les terres maintenues sans engrais depuis 1875 que 7^{gr} de carbone organique par kilogramme de terre contre 15^{gr} à 16^{gr} dans les terres en bon état de fumure.

» Ces déterminations m'ont conduit à rechercher quelle utilité présentait cette matière organique : j'ai cherché : 1° si la diminution de la matière organique dans les terres sans engrais y déterminait une dessiccation plus rapide, une moindre aptitude à retenir l'humidité, et, 2° si la matière organique des sols épuisés n'avait pas perdu la faculté de produire des nitrates.

» Ces deux questions ont été abordées dans la première Note présentée à l'Académie. Je me suis astreint, notamment pendant toute une année, de novembre 1888 à novembre 1889, à prélever chaque semaine des échantillons de terre dans les parcelles en bon état de fumure et dans les parcelles épuisées, pour y déterminer l'humidité; les différences trouvées ont été très faibles ([1]). J'aborde aujourd'hui ce même sujet, par une autre méthode, en déterminant par la mesure des eaux de drainage les quantités d'eau écoulées de ces divers sols; cette méthode permettait en outre, par l'analyse de ces eaux, de savoir si la matière organique des sols épuisés était capable ou non de fournir encore une proportion de nitrates suffisante pour nourrir de bonnes récoltes.

» Si les eaux qui traversent les terres épuisées, ne portant aucune végétation, entraînent plus de nitrates que n'en consomme une bonne récolte de betteraves; si les matières minérales : phosphates et sels de potasse, sont impuissantes à rendre à cette terre épuisée sa fertilité passée, il faudra bien admettre que la matière organique, qui seule fait défaut, est indispensable au développement de certaines espèces végétales.

» J'ai entrepris, au reste, une série d'expériences directes sur l'action des matières ulmiques, et j'en rendrai compte à l'Académie quand les plantes encore sur pied auront été récoltées; mais, en attendant cette démonstration directe, il m'a paru intéressant de montrer par la mesure et l'analyse des eaux de drainage écoulées des terres fumées et des terres restées sans engrais, qu'elles ne présentent ni dans leur faculté de retenir

---

([1]) Des courbes, indiquant les proportions d'eau contenues dans les terres, sont insérées dans le Mémoire *in extenso* (*Ann. agron.*, t. XV, p. 481).

l'eau, ni dans leur aptitude à produire des nitrates, des différences suffisantes pour expliquer comment les unes sont fertiles et les autres stériles.

» *Méthode d'observation.* — Le domaine de Grignon n'est pas drainé, il ne peut pas l'être; le sous-sol étant absolument perméable, des drains ne laisseraient couler qu'une très minime fraction des eaux qui traversent la terre; j'ai donc étudié les eaux fournies par un drainage artificiel.

» Sur des trépieds en fer, on a disposé de grands pots de grès vernissés, pouvant contenir de 30^{kg} à 50^{kg} de terre; ils sont percés à la partie inférieure d'un orifice circulaire dans lequel on introduit un bon bouchon de caoutchouc muni d'un tube de verre qui descend dans de grands flacons destinés à recueillir les eaux de drainage; le fond des pots est garni d'une couche de cailloux pour empêcher la terre de descendre jusqu'au bouchon et d'obstruer le tube.

» Les expériences ont porté sur les terres épuisées par la culture sans engrais, les terres en bon état de fumure, enfin sur des terres qui ont porté des prairies de Légumineuses puis de Graminées, de 1879 à 1889.

» *Terres restées sans engrais.* — Cinq lots; deux proviennent de la parcelle 21, deux de la parcelle 37, un de la parcelle 53; ces terres renferment par kilogramme environ $1^{gr},5$ d'azote et $7^{gr},3$ de carbone.

» *Terres bien fumées.* — Trois lots provenant des parcelles 17, 32 et 49; ces terres renferment de $1^{gr},8$ à $1^{gr},9$ d'azote, de 15^{gr} à 16^{gr} de carbone organique.

» *Terres en prairies.* — Deux lots; l'un provient de la parcelle n° 1, il renferme $1^{gr},98$ d'azote, l'autre de la parcelle n° 5, $1^{gr},88$ d'azote; le carbone dans les deux terres oscille autour de 12^{gr} par kilogramme.

» La pluie a été mesurée à l'aide d'un pluviomètre présentant une surface semblable à celle des pots; il est facile de passer du volume de l'eau recueillie sur une surface calculée à sa hauteur en millimètres.

» *Pluies et drainages de juin* 1889 *à mai* 1890. — En combinant les nombres trouvés pour le drainage des diverses terres, on a obtenu les nombres suivants :

	Eau		Rapport
	de pluie en millimètres.	de drainage en millimètres.	de la pluie au drainage.
	mm	mm	
Printemps (février-juin 1890)......	152,5	46,6	3,2
Été (juin-octobre 1889)...........	164,0	7,6	21,5
Octobre 1889.....................	79,5	59,5	1,3
Hiver (novembre 1889-février 1890).	105,3	75,6	1,4
	501,3	189,3	2,7

» On voit que, pendant l'été dernier, la plus grande partie de l'eau tombée s'est dissipée par évaporation, et que même sur un sol qui ne porte pas de végétaux, une très faible quantité de la pluie peut gagner les profondeurs et s'échapper par les drains; il n'en est pas ainsi au mois d'octobre, ni pendant l'hiver, les premières pluies saturent le sol, et les suivantes le traversent presque complètement : le rapport de la pluie au drainage tend vers l'unité.

» Les quantités d'eau de drainage ont été, pour les diverses terres, pendant cette année, de juin 1889 à mai 1890 :

	mm
Terres sans engrais depuis 1875	195,09
Terres en bon état de fumure	188,77
Terres de prairies	189,58

» Les différences sont, comme on le voit, minimes : la terre épuisée laisse un peu mieux filtrer l'eau que les terres riches en humus; mais la petite quantité qu'elles retiennent en excès n'est pas suffisante pour expliquer leur différence de fertilité.

» *Composition des eaux de drainage.* — On pouvait, cette année, distinguer à la simple vue les eaux de drainage qui provenaient des terres en bon état de fumure de celles qui s'écoulaient des terres épuisées; les unes étaient ambrées, les autres incolores, les unes renfermaient de la matière organique qui faisait défaut dans les autres; il a été impossible de déceler dans ces eaux la moindre trace d'acide phosphorique, mais on a pu y doser la potasse; elle ne s'y trouvait, au reste, qu'en faible quantité : $4^{gr},96$ (KO) par mètre cube d'eau de drainage des terres fumées; $2^{gr},48$ par mètre cube d'eau des terres sans engrais; les unes et les autres renfermaient beaucoup de sulfate de chaux; on a procédé au dosage des nitrates, les chiffres obtenus sont réunis dans le Tableau suivant :

COMPOSITION DES EAUX DE DRAINAGE (JUIN 1889 A FIN MAI 1890).

Nature des terres.	Printemps 1890.	Été 1889.	Octobre 1889.	Hiver 1889-90.	Année entière.
Azote nitrique dans l'eau de drainage (en milligrammes).					
Sans engrais depuis 1875 (parcelles 21, 37, 53)...	165	155	758	139	1217
Fumées régulièrement (parcelles 17, 32, 49).....	163	269	1142	217	1791
En prairies depuis 1879 (parcelles 1 et 5).......	186	93	935	152	1366
Moyenne................	171	172	945	169	1457

Nature des terres.	Printemps 1890.	Été 1889.	Octobre 1889.	Hiver 1889-90.	Année entière.
Azote nitrique entraîné par hectare (en kilogrammes).					
Sans engrais depuis 1875 (parcelles 21, 37, 53)...	12,6	11,8	57,9	10,4	92,7
Fumées régulièrement (parcelles 17, 32, 49).....	12,5	20,7	87,5	15,8	136,5
En prairies depuis 1879 (parcelles 1 et 5).......	14,3	7,1	71,3	11,3	104,0
Moyenne...............	13,1	12,7	72,2	12,8	111,1
Azote nitrique par mètre cube d'eau de drainage (en grammes).					
Sans engrais depuis 1875 (parcelles 21, 37, 53)...	27	143	117	11	48
Fumées régulièrement (parcelles 17, 32, 49).....	30	242	186	22	72
En prairies depuis 1879 (parcelles 1 et 5).......	33	117	148	15	54
Moyenne...............	30	167	144	16	58

» Le premier groupe a été obtenu en additionnant les nitrates contenus dans les eaux recueillies successivement pendant les diverses périodes; en ramenant la surface des pots à l'hectare, on a calculé les chiffres du second groupe; enfin, en divisant les quantités d'azote nitrique par le volume d'eau recueillie, on a les chiffres du dernier groupe.

» *Comparaison entre les quantités d'azote nitrique perdues par les diverses terres.* — Si nous examinons d'abord la dernière colonne du second groupe indiquant les quantités d'azote nitrique perdu par un hectare des diverses terres, nous reconnaissons que, si les sols en bon état de fumure fournissent plus d'azote nitrique que les terres épuisées par la culture sans engrais, les différences ne sont pas de nature à expliquer que ces terres épuisées soient devenues incapables de fournir de bonnes récoltes de betteraves. Si l'on défalque des nombres inscrits dans la dernière colonne, qui comprennent l'ensemble des nitrates formés pendant toute l'année, ceux qui correspondent à la saison pendant laquelle les betteraves n'occupent plus le sol, il reste encore environ 80^{kg} d'azote nitrique formés par les terres épuisées, contre 120^{kg} trouvés dans les eaux des terres fumées; l'une des récoltes aurait donc eu à sa disposition la valeur de 500^{kg} de nitrate de soude et l'autre 750^{kg}; or c'est un fait d'observation courante qu'au-dessus d'un certain poids les engrais n'exercent plus qu'une action très médiocre, et il est tout à fait impossible d'admettre qu'une terre qui ne donne que $11\,000^{kg}$ ou $13\,000^{kg}$ de betteraves à l'hectare avec une dose d'azote nitrique correspondant à 500^{kg} de nitrate de soude en donnerait $35\,000^{kg}$ à $40\,000^{kg}$ quand cette dose serait portée à 750^{kg}, et ce sont là les

récoltes observées en 1887. Cette année 1890 a été particulièrement favorable à une nitrification énergique; les betteraves semées sur la parcelle 21, sans engrais depuis 1875, sont misérables cependant, tandis que celles des parcelles voisines sont luxuriantes.

» Les déterminations précédentes conduisent donc à cette conclusion que la stérilité relative des parcelles restées sans engrais depuis 1875 ne peut être attribuée ni à leur impuissance à retenir l'humidité, ni à leur incapacité à fournir des nitrates.

» *Pertes d'azote nitrique par entraînement dans les eaux de drainage. Les cultures dérobées pour engrais.* — Pendant l'année 1889-1890, les terres mises en expérience ont perdu en moyenne plus de 100^{kg} d'azote nitrique par hectare, correspondant à plus de 600^{kg} de nitrate de soude valant de 130^{fr} à 135^{fr}. Cette perte est considérable. Est-elle réelle, se produirait-elle sur un sol en place, ou bien est-elle exagérée par la méthode d'observation employée?

» Deux conditions favorisent la nitrification, l'élévation de température, l'humidité; or, si dans nos vases de grès la température est plus élevée que dans les terres en place, la dessiccation y est plus rapide; nos terres ne reçoivent pas ces infiltrations du sous-sol qui maintiennent dans les terres en place une humidité favorable à l'activité du ferment nitrique; il est manifeste que nous ne pouvons pas prétendre que ces deux conditions, l'une favorable, l'autre contraire à l'activité du ferment nitrique, se soient exactement compensées; il est visible que nos nombres se rapportent plutôt à un climat plus chaud et plus sec que celui des environs de Paris, qu'à ce climat même.

» Il est certain, en outre, que les pertes que nous venons de signaler ont été observées sur un sol dénudé, et qu'elles seraient fort atténuées sur une terre garnie de récoltes; mais il convient cependant de faire remarquer que, dans le cas très fréquent où une culture de printemps : betterave, pommes de terre ou avoine, succède à une culture de blé, le sol reste découvert pendant sept ou huit mois, et, comme le blé lui-même cesse d'emprunter des nitrates au sol dès le commencement de juillet, on peut affirmer que les nitrates formés pendant la fin de l'été et l'automne sont entraînés dans les eaux de drainage et perdus, comme le montre le Tableau précédent.

» Ces pertes me paraissent faciles à éviter en s'astreignant à pratiquer une *culture dérobée pour engrais :* immédiatement après la moisson, il convient de donner un léger labour de déchaumage, et de semer du colza, de

la navette ou toute autre plante d'un développement rapide : les nitrates formés seront saisis par ces plantes et transformés en matière organique. Quand, à la fin de l'automne ou au commencement du printemps, on enfouira ces plantes par les grands labours, on restituera au sol non seulement tout l'azote qu'il aurait perdu, mais il recevra, en outre, une forte fumure organique particulièrement efficace pour certaines espèces. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. **Delaurier**, M. L. **Daille** adressent diverses Communications relatives aux explosions de grisou dans les mines.

(Commissaires : MM. Daubrée, Haton de la Goupillière, Schützenberger.)

M. **Inglott**, M. **Cannataci**, M. P. **Palma** adressent diverses Communications relatives au choléra.

(Renvoi à la Commission du legs Bréant.)

M. **Vallée** adresse deux lettres relatives à son projet de ballon dirigeable.

(Renvoi à la Commission des Aérostats.)

M. A. **Fortin** adresse de nouvelles Communications concernant les relations entre l'état de notre atmosphère, le magnétisme terrestre et le retour des taches solaires.

(Commissaires : MM. Mascart, Bischoffsheim.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance : le Tome II (Observations) et le Tome III (Pluies en France) des « Annales du Bureau central météorologique, année 1888 ». (Présentés par M. Mascart.)

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète Coggia (18 juillet 1890), faites à l'équatorial Brunner de l'observatoire de Toulouse*; par M. E. Cosserat. Communiquées par M. Tisserand.

Dates 1890.	Étoiles de comparaison.	Grandeurs.	✶ — ★. Asc. droite.	Déclinaison.	Nombre de compar.
			m s	′ ″	
Juillet 21........	*a* 1990 BD + 42°	8.3	+0.24,68	+1.19,4	12:16
22........	*b* 1958 BD + 41°	8.5	−0. 9,63	+4.41,5	10:12

Positions des étoiles.

Dates 1890.	Étoiles.	Asc. droite moy. 1890,0.	Réduction au jour.	Déclinaison moy. 1890,0.	Réduction au jour.	Autorités.
		h m s	s	° ′ ″	″	
Juillet 21..	*a*	9.10.58,70	−0,72	42.31.32,4	4,9	18258 Lal. (Cat. Paris)
22..	*b*	9.18.50,21	−0,69	41.40.55,7	5,0	338 W. H. 9

Positions apparentes de la comète.

Dates 1890.	Temps moyen de Toulouse.	Asc. droite apparente.	Log. fact. parall.	Déclinaison apparente.	Log. fact. parall.
	h m s	h m s		° ′ ″	
Juillet 21.....	9.46.13	9.11.22,66	$\bar{1}$,659	42.32.56,7	0,855
22.....	9.58.12	9.18.39,89	$\bar{1}$,639	41.45.42,2	0,864

ASTRONOMIE. — *Éléments et éphéméride de la comète Denning (1890 juillet 23).* Note de M. Charlois.

T .... 1890 septembre 24,5740.

π............	262° 22′ 17″	Équinoxe moyen 1890,0
☊...........	99.45.17	Équinoxe moyen 1890,0
i............	99. 1.18	Équinoxe moyen 1890,0
log *q*.........	0,102454	

» Ces éléments ont été calculés à l'aide de trois observations faites à Nice, les 24, 28 et 30 juillet 1890. Ils représentent l'observation du milieu de la manière suivante :

O. — C.

$\cos\beta' \Delta\lambda' = +0'',7, \qquad \Delta\beta' = +6'',8.$

Éphéméride pour minuit de Paris.

(Positions moyennes 1890,0.)

Dates 1890.	α.	δ.	log *r*.	log Δ.	I.
	h m s	° ′ ″			
Août 10........	15.19.58	+57.50,6	0,1577	0,1072	1,67
12........	21.24	55. 4,4			
14........	22.54	52.13,1	0,1494	0,0950	1,84
16........	24.26	49.17,4			
18........	26. 1	46.17,6	0,1415	0,0860	1,99
20........	27.38	43.14,8			
22........	29.17	40. 9,4	0,1342	0,0808	2,10
24........	30.57	37. 2,6			
26........	15.32.39	+33.55,0	0,1275	0,0796	2,18

ASTRONOMIE. — *Résumé des observations solaires faites à l'Observatoire royal du Collège romain pendant le second trimestre* 1890; par M. **P. Tacchini.**

« Le nombre de jours d'observation a été de 65 pour les taches et les facules, savoir : 19 en avril, 20 en mai et 26 en juin. La série est donc bien comparable avec celle du trimestre précédent.

» Voici les résultats :

	Fréquence relative		Grandeur relative		
1890.	des taches.	des jours sans taches.	des taches.	des facules.	Nombre des groupes par jour.
Avril.....	2,08	0,75	1,40	10,40	0,44
Mai......	2,55	0,54	2,58	25,83	0,71
Juin......	1,35	0,76	0,86	8,10	0,25

» En comparant ces données avec celles du premier trimestre 1890, on voit que le phénomène des taches augmente lentement, et que le nombre de jours sans taches a été plus petit, tandis que la fréquence des trous a été plus grande. Il me semble donc qu'on est sorti de la véritable période du minimum.

» Pour les protubérances solaires, nous avons obtenu les résultats suivants :

1890.	Nombre de jours d'observation.	Protubérances. Nombre moyen.	Hauteur moyenne.	Extension moyenne.
Avril	19	1,90	35",2	1",5
Mai	20	1,55	37,9	0,9
Juin	26	2,42	27,7	1,3

» Le phénomène des protubérances solaires a donc été stationnaire, c'est-à-dire très faible, comme dans le trimestre précédent, ce qui s'accorde avec le retard dans son minimum et avec le minimum des facules. Or, comme la rotation du Soleil a été trouvée la même pendant le maximum et le minimum de l'activité solaire, il en faut évidemment conclure que des causes bien plus puissantes que la rotation solaire doivent régler la période undécennale des phénomènes solaires, causes encore entièrement inconnues. »

PHYSIQUE. — *Sur la densité de l'azote et de l'oxygène d'après Regnault, et la composition de l'air d'après Dumas et Boussingault.* Note de M. A. **Leduc**, présentée par M. Lippmann.

« Il y a entre les résultats obtenus par Regnault, d'une part, et par Dumas et Boussingault, d'autre part, une contradiction qui m'a frappé.

» Soit x la proportion centésimale en volume de l'oxygène dans l'air ; soient d et d' les densités de l'oxygène et de l'azote. On a l'équation

$$dx + d'(100 - x) = 100;$$

d'où l'on tire

$$x = \frac{100(1 - d')}{d - d'}.$$

» Si l'on remplace d et d' par les nombres de Regnault ($d = 1,10563$ et $d' = 0,97137$), on trouve

$$x = 21,324;$$

d'où la composition centésimale en poids de l'air :

O	23,58
Az	76,42

» Or, d'après Dumas, l'air ne contient que 23 pour 100 d'oxygène (moyenne prise entre des nombres compris entre 22,9 et 23,1).

» A quoi peut-on attribuer cette discordance?

» 1° Il n'est guère admissible que l'air sur lequel a opéré Regnault ait été plus riche en oxygène que l'air normal. D'ailleurs, aucune analyse n'a donné plus de 21 pour 100 d'oxygène en volumes.

» 2° Il n'est pas probable que cette différence soit due à l'inexactitude de la loi du mélange des gaz.

» 3° Il ne paraît pas plus possible d'imputer cette erreur à Dumas et Boussingault; car il faudrait admettre de la part de ces savants une erreur de 5^{cgr} à 10^{cgr} sur chaque pesée.

» 4° Il serait plus facile d'admettre une erreur de la part de Regnault, parce qu'une différence très faible sur les densités correspond à une erreur bien plus considérable sur la composition de l'air.

» Il y a d'ailleurs une infinité de manières de modifier les densités de l'oxygène et de l'azote pour retrouver la composition de l'air; il suffit que les trois quantités d, d' et x satisfassent aux deux équations

$$dx = 23,$$
$$d'(100 - x) = 77.$$

» Entre autres systèmes de solutions, on trouve

(1)	$d = 1,10563$ (admis),	$d' = 0,9722$ [1];
(2)	$d = 1,1094$,	$d' = 0,97137$ (admis);
(3)	$d = 1,1063$,	$d' = 0,97205$.

» Bien que le système (3) ait l'avantage de faire porter l'erreur également sur d et d', il semble plus logique d'admettre le premier, car :

» 1° Une certaine erreur relative sur d' altère bien plus la composition de l'air qu'une erreur égale sur d;

» 2° Dumas donne pour la densité de l'oxygène le nombre 1,1057 (moyenne des trois résultats 1,1055, 1,1057 et 1,1058), et pour celle de l'azote 0,972.

» J'ai repris dernièrement [2] cette détermination de la densité de l'azote

(1) Ce nombre correspondrait à une erreur de $0^{gr},01$ dans les pesées de Regnault.

(2) Au laboratoire des Recherches physiques à la Sorbonne.

et, bien que je ne considère mes expériences que comme préliminaires, je crois utile de les mentionner ici.

» J'ai suivi autant que possible la méthode de Regnault; toutefois, n'ayant à ma disposition qu'une balance de Hempel qui donne le $\frac{1}{20}$ de milligramme, mais ne peut porter que 50^{gr}, j'ai employé un ballon léger d'un quart de litre environ, avec robinet de verre. L'emploi de la pompe à mercure et l'absence complète de fuites me permettaient de tarer d'abord le ballon rempli de gaz, puis une seconde fois, après avoir fait le vide à 1^{mm} près environ, de sorte que *le ballon ne passait pas dans la glace entre les deux pesées*.

» L'azote a été préparé au moyen du cuivre en planures, dépouillé des matières grasses par une oxydation superficielle suivie de réduction par l'hydrogène purifié. Malheureusement, le tube à cuivre s'est cassé à la troisième opération, et la fermeture du laboratoire m'oblige à remettre à quelques mois la continuation de ce travail.

» Voici les derniers nombres que j'ai obtenus comme poids de gaz remplissant le ballon à 0° et sous la pression de 760^{mm} :

Azote.	Air.
mgr	mgr
282,60	290,67
282,85	290,68
	290,76

» D'après ces nombres, la densité de l'azote serait comprise entre 0,972 et 0,973. C'est tout ce qu'il est permis d'en conclure; mais je crois pouvoir l'admettre.

» On voit que l'on peut, même dans les conditions peu avantageuses où je me trouvais placé, obtenir les densités des gaz à moins de $\frac{1}{1000}$ près au moyen d'un très petit ballon. Je compte me servir ultérieurement d'un ballon de 2^{lit}. »

PHYSIQUE. — *Résistance électrique des gaz dans les champs magnétiques.* Note de M. A. Witz.

« Les premières recherches que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie ([1]), concernant l'action des champs magnétiques sur les tubes de

([1]) Séance du 12 mai 1890.

Geissler, demandaient à être complétées; en effet, après avoir étudié les effets produits par une variation d'intensité du champ et par une variation de position du tube par rapport aux lignes de force du champ, il restait à déterminer l'influence exercée par une modification de pression du gaz dans le tube.

» Ces essais ont été faits dans un cylindre de verre de 2^{cm} de diamètre, pourvu de robinets, se prêtant aussi bien à une compression du gaz qu'à une raréfaction; l'effluve jaillissait entre deux électrodes garnies de cônes en aluminium. Sous une pression de $0^{cm},6$ de mercure, on obtient une effluve violacée; à $230^{cm},1$ une étincelle chaude, brillante et nourrie, forme un trait de feu entre les pointes; pour des pressions intermédiaires, on observe à la fois un effluve et une étincelle. Or, l'action du champ se manifeste aux yeux, dans ces diverses conditions, d'une manière différente: l'effluve est dévié suivant les lois de l'Électrodynamique, l'étincelle ne l'est pas; l'action doit donc être considérable aux faibles pressions, alors qu'elle sera nulle aux pressions élevées.

» Il s'agissait de vérifier l'exactitude de ces déductions.

» Voici les résultats d'expérience obtenus :

	Hors du champ.		Dans un champ de 7200 unités.	
Pression.	Courant.	Diff. de pot.	Courant.	Diff. de pot.
cm	milliamp.	volts	milliamp.	volts
0,607	5,86	976	3,91	9787
32,446	4,66	2815	2,75	5857
74,610	2,79	4669	2,04	4719
76,020	3,50	5544	2,05	6919
114,310	2,33	8058	1,44	8097
155,51	2,16	8731	1,27	9487
230,1	1,42	12028	0,74	12539

» A la faible pression de $0^{cm},6$ la différence de potentiel est devenue dix fois plus considérable; la variation est nulle, pour ainsi dire, à 3^{kg} de pression. Je crois pouvoir en conclure que *les champs n'exercent d'action que sur l'effluve électrique*.

» L'influence des champs, qui est si grande sur un tube de Geissler, serait donc particulière à la constitution de ce tube et à l'état de raréfaction du gaz qu'il renferme; elle ne se produirait pas sur les gaz libres dans l'espace.

» Il en résulterait une indication précieuse pour l'analyse des phénomènes si complexes observés dans les tubes de Geissler. La similitude des effets produits par un aimant et par l'approche d'un conducteur métallique (voire même par l'approche du doigt) me conduit à proposer une explication nouvelle de ces phénomènes. Cette similitude est frappante, ainsi qu'on peut en juger par un exemple : un tube, renfermant du fluorure de silicium, m'a donné les résultats suivants :

Hors du champ.		Au voisinage d'une masse de fer.		Dans un champ de 11570 unités.	
Courant.	Diff. de pot.	Courant.	Diff. de pot.	Courant.	Diff. de pot.
1,50 milliamp.	2434 volts	1,16 milliamp.	3185 volts	0,99	5730

» Il est vrai que ces effets varient avec la nature du gaz, la forme du tube, la pression, etc., mais on les constate presque toujours sur les tubes à l'état sensitif. Le phénomène serait assez général pour permettre d'attribuer l'action des aimants à une variation de la capacité électrique des tubes de Geissler; ces tubes constitueraient donc de véritables condensateurs, et leur illumination serait le résultat d'une décharge oscillatoire du même genre que celle d'une bouteille de Leyde, dont la période T est fonction de la capacité C de la bouteille et du coefficient L de self-induction du conducteur, dont on suppose la résistance faible, car $T = \pi\sqrt{CL}$. Une variation de la capacité C modifierait donc l'état vibratoire du gaz et serait la cause des différences observées dans les phénomènes lumineux dans les champs magnétiques intenses. »

CHIMIE. — *Réactions des sels d'alcaloïdes.* Note de M. Albert Colson.

« Le principe du travail maximum est d'une utilité incontestable : il permet de prévoir des réactions nouvelles, même sur des corps depuis longtemps usités, témoin l'élégante préparation du gaz bromhydrique par M. Recoura. Suivant M. Berthelot, le principe du travail maximum n'implique pas la nécessité des réactions ; il en indique le sens, quand une énergie étrangère n'intervient pas. Ainsi compris, il est difficile de trouver des exceptions à ce principe. M. Berthelot a, en effet, expliqué pourquoi la combustion du soufre dégage SO^2 et non SO^3 ; d'autre part, les remarquables réactions endothermiques des chlorures et bromures alcalins sur

les sels mercureux, découvertes par M. Ditte, se font à chaud (*Comptes rendus*, juin 1890). M. Berthelot lui-même a rencontré des réactions endothermiques au sein de l'eau, dans l'étude qu'il a faite sur les lois de Berthollet ; aussi insiste-t-il souvent sur la nécessité de considérer la chaleur de formation des sels en dissolution et en dehors des liquides dissolvants (*Essai de Mécanique chimique*, t. II, p. 434 et 670).

» En étudiant l'action des bases sur les sels dissous, j'ai rencontré quelques réactions endothermiques au sein et en dehors des liquides, à température basse et sensiblement constante :

» 1° L'alcaloïde du poivre, la pipéridine découverte par M. Cahours, est une base très soluble et très forte : elle précipite les sels de chaux solubles. Le déplacement de la chaux par la pipéridine ne peut pas être attribué aux chaleurs de formation des chlorhydrates dissous, car une molécule de pipéridine dissoute (+ HCl diss.) dégage 13^{Cal}, tandis que la chaux, en s'unissant à HCl dans les mêmes conditions, dégage 14^{Cal}. Je vais prouver que l'action de la pipéridine sur le chlorure de calcium dissous ne s'explique pas davantage par la chaleur de formation des sels isolés de l'eau. Comparons, en effet, la pipéridine et l'ammoniaque. La formation du chlorhydrate de pipéridine solide, en partant de la base dissoute (HCl gaz), dégage $31^{Cal},45$. La formation du chlorhydrate d'ammoniaque dans les mêmes conditions correspond à $33^{Cal},85$.

» Si nous envisageons les deux bases dans l'état liquide, la chaleur de combinaison du chlorhydrate d'ammoniaque (38,20) surpasse encore celle du chlorhydrate de pipéridine (37,80).

» Donc, dans tous les cas, le sel de pipéridine est formé avec moins de chaleur que le sel ammoniacal. Si alors la chaleur de formation des sels solides mesurait seule l'affinité, l'ammoniaque serait plus avide d'acide chlorhydrique que la pipéridine, et comme l'ammoniaque est incapable d'enlever HCl au chlorure de calcium dissous, *a fortiori* la pipéridine serait incapable de décomposer ce sel. Nous avons vu, au contraire, que la pipéridine précipite la chaux.

» 2° Voici un second exemple plus concluant, parce qu'il est plus direct :

» L'union de 1 molécule d'aniline avec 1 molécule d'acide chlorhydrique dégage $7^{Cal},4$ (tous corps dissous). Dans les mêmes conditions, la pyridine dégage $5^{Cal},2$. Considérant les bases à l'état liquide, les sels à l'état solide, l'acide gazeux, on trouve pour la chaleur de formation du chlorhydrate

d'aniline $27^{Cal},3$, pour celle du chlorhydrate de pyridine 25^{Cal} au maximum, plus probablement $24^{Cal},9$. Cependant la pyridine chasse immédiatement l'aniline de son chlorhydrate dissous. Le bichlorhydrate de pyridine est tout à fait instable au sein de l'eau, et l'addition d'un excès d'acide chlorhydrique aux chlorhydrates neutres de pyridine et d'aniline provoque des dégagements de chaleur faibles et peu différents ; l'existence d'un bichlorhydrate de pyridine n'expliquerait donc point la double décomposition que nous avons constatée.

» Les toluidines et d'autres bases d'aniline fourniraient vraisemblablement d'autres exemples de décomposition totalement endothermiques.

» Les lois de Berthollet semblent donc ici dominer les lois thermiques. En se reportant à la classification des bases que j'ai indiquée (*Comptes rendus*, juillet 1890), la signification de mes recherches se traduit de la façon suivante :

» Pour des bases de même ordre, les lois de Berthollet sont applicables quel que soit le sens des chaleurs dégagées.

» Les nombres qui ont servi aux déterminations qui précèdent sont, les uns empruntés à MM. Berthelot et Louguinine ; les autres résultent de mes recherches.

» Pour la pipéridine, j'ai contrôlé la chaleur totale de combinaison, $19^{Cal},37$, indiquée dans une Note précédente, en brisant dans de l'eau acidulée des ampoules enfermant des poids variables de pipéridine. J'ai ainsi trouvé $19^{Cal},38$ et $19^{Cal},43$.

» Le chlorhydrate de pipéridine se dissout dans l'eau avec une absorption de chaleur variant de $0^{Cal},98$ à $1^{Cal},02$.

» Pour la dissolution du chlorhydrate d'aniline, j'ai trouvé une absorption de chaleur comprise entre $2^{Cal},66$ et $2^{Cal},73$. Le chlorhydrate de pyridine solide dégage au contraire de la chaleur en se dissolvant dans l'eau. Un échantillon à peu près neutre de ce sel m'a donné $+ 0^{Cal},15$ pour 1 molécule dissoute dans 1^{lit} d'eau. D'autres échantillons renfermant à peine 1 pour 100 de HCl en excès m'ont donné des nombres variant jusqu'à $+ 0,1$ pour des liqueurs très diluées. J'ai tenu compte, dans les calculs de la chaleur dégagée par la dissolution du sel, de l'excès d'acide chlorhydrique. »

CHIMIE MINÉRALE. — *Sur le partage de l'acide sulfhydrique entre les métaux de deux sels dissous.* Note de M. G. CHESNEAU, présentée par M. Haton de la Goupillière.

« Lorsqu'on met en présence de deux corps un troisième capable de se combiner complètement et avec une égale facilité à chacun des deux premiers, il s'effectue un partage du troisième corps entre ceux-ci. Les expériences récentes de MM. Hautefeuille et Margottet sur le partage de l'hydrogène entre le chlore et l'oxygène semblent prouver que la loi de partage est continue et ne présente pas de sauts brusques semblables à ceux qui, d'après Bunsen, caractérisent le partage de l'oxygène entre l'hydrogène et l'oxyde de carbone.

» Je me suis proposé de rechercher de même comment s'effectue la répartition de l'acide sulfhydrique, dissous dans l'eau, entre deux métaux complètement précipitables par cet acide; mes observations ont porté sur le mélange de solutions aqueuses d'acide sulfhydrique, titrées à $\frac{1}{100}$ près, et de solutions d'azotates de plomb et de cuivre, cristallisés et purs, faites à raison de 1 équivalent par litre.

» J'ai d'abord vérifié que la précipitation incomplète ou exacte de ces sels par HS dissous donne bien un monosulfure. Ce fait est surtout important pour le cuivre. On sait que si l'on ajoute un grand excès d'HS dans un sel de cuivre, on obtient un précipité se rassemblant mal et une liqueur brune traversant les filtres; d'après les recherches récentes de MM. Linder et Picton (*Société de Chimie de Londres*, 3 avril 1890), ce serait un sulfhydrate de sulfure que l'on produit ainsi. Il n'en est pas de même quand on traite le sel de cuivre par une quantité d'HS dissous insuffisante pour précipiter tout le métal : la liqueur filtre claire aussitôt après la précipitation, et j'ai constaté que chaque équivalent d'HS précipite exactement 1 équivalent du métal. En outre, le précipité desséché à l'air et traité par le sulfure de carbone ne perd pas de soufre : c'est donc bien un monosulfure CuS.

» Dans les expériences résumées dans cette Note, je me suis borné à faire varier la quantité d'acide sulfhydrique, les azotates de plomb et de cuivre étant pris à poids équivalents égaux. D'après les quantités de chaleur dégagées dans la précipitation par HS dissous des azotates de plomb et de cuivre ($5^{Cal},6$ pour PbO, AzO^5 et $8^{Cal},3$ pour CuO, AzO^5), il est à prévoir que dans un mélange de ces sels à poids équivalents égaux HS

précipitera plus d'équivalents de cuivre que de plomb : c'est, en effet, ce que j'ai constamment observé.

» La *fig.* 1 ci-dessous représente graphiquement les résultats de deux séries d'expériences faites en versant des quantités croissantes d'HS dans des mélanges de $0^{\text{éq}},005$ de chacun des azotates :

» A, en filtrant les précipités au bout de cinq à quinze minutes de repos;

» B, en les filtrant aussitôt après la précipitation.

Fig. 1.

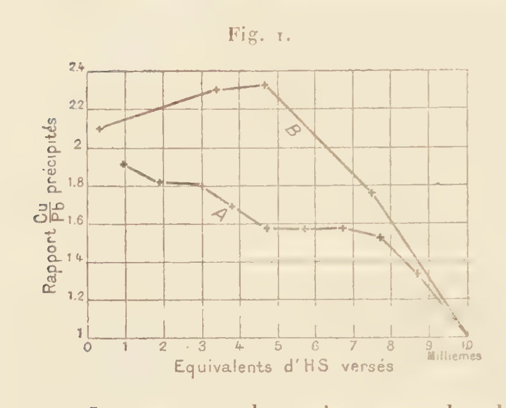
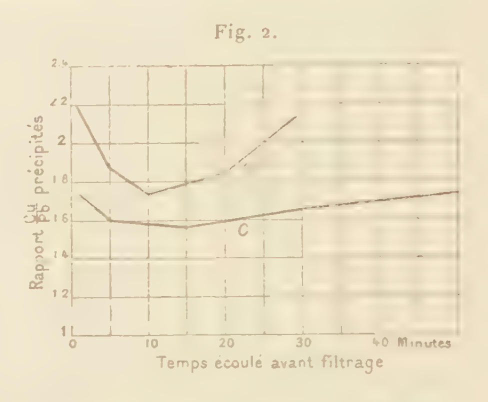


Fig. 2.



» Le rapport du cuivre au plomb précipités, comptés en équivalents, part sensiblement de la même valeur, 2 en moyenne, dans les diagrammes A et B figurant la variation de ce rapport; mais, tandis que dans la série A le rapport $\frac{\text{Cu}}{\text{Pb}}$ décroît irrégulièrement de 2 à 1 et reste même stationnaire pour HS compris entre 4 et 7, dans la série B, il croît d'abord, atteint un maximum égal à 2,32, puis redescend sans présenter de paliers.

» Plusieurs vérifications faites avec le mélange à équivalents égaux des trois corps m'ayant donné pour le rapport $\frac{\text{Cu}}{\text{Pb}}$ des valeurs comprises entre 1,57 et 2,32, j'ai été amené à penser que, après la précipitation, il se fait un échange entre le précipité et la liqueur surnageante et que le rapport $\frac{\text{Cu}}{\text{Pb}}$ se modifie avec le temps.

» J'ai, en effet, vérifié directement ce fait singulier sur le mélange des trois corps à équivalents égaux, en filtrant après des intervalles croissants. Deux séries d'expériences, résumées dans la *fig.* 2 ci-dessus, faites, l'une (C) avec une solution d'HS à $0^{\text{éq}},232$ par litre, l'autre (D) avec une solution à $0^{\text{éq}},218$ par litre, m'ont montré que le rapport $\frac{\text{Cu}}{\text{Pb}}$ part d'une

valeur d'autant plus grande que la filtration est plus rapide, diminue, passe par un minimum au bout de dix à quinze minutes, puis augmente lentement, le cuivre déplaçant peu à peu le plomb. Le Tableau ci-dessous contient les chiffres bruts donnés par l'analyse des précipités (en millièmes d'équivalents) :

C. Filtrage.	Cu + Pb précipités.	Rapport $\frac{Cu}{Pb}$.
Immédiat	5,03	1,74
Après 5 min....	5,18	1,61
» 15 min....	4,93	1,57
» 30 min....	5,03	1,65
» 72 heures..	4,75	20,20
» 38 jours...	4,12	23,10

D. Filtrage.	Cu + Pb précipités.	Rapport $\frac{Cu}{Pb}$.
Immédiat	5,08	2,20
Après 5 min....	4,97	1,88
» 10 min....	5,08	1,73
» 20 min....	5,09	1,84
» 30 min....	4,97	2,15

» La série C montre que l'acide azotique mis en liberté par HS redissout lentement une partie des sulfures. Dans les deux séries, le rapport $\frac{Cu}{Pb}$ n'a pas atteint les mêmes valeurs absolues, mais l'allure curieuse de ses variations est bien la même [1].

» Comme on ne peut exécuter des filtrages dans des conditions identiques, le résultat précédent indique qu'il n'est guère possible d'obtenir avec certitude le mode de répartition de l'acide sulfhydrique entre le plomb et le cuivre, mode qui dépend non seulement des proportions relatives des trois corps, mais encore du temps. La série B des expériences, où les filtrations ont été rendues aussi comparables que possible, semble prouver seulement que la loi de répartition ne présente pas de sauts brusques.

» En résumé, ces premières expériences montrent que, dans la précipitation incomplète par l'acide sulfhydrique des azotates de cuivre et de plomb dissous à poids équivalents égaux, la répartition d'HS entre les deux métaux se fait dans le sens indiqué par les chaleurs de formation des sulfures, et varie progressivement avec la quantité d'HS.

» Le rapport du cuivre au plomb, précipités par HS, varie avec le temps : il décroît d'abord, atteint un minimum au bout de quelques minutes, puis augmente lentement. »

---

[1] Le minimum obtenu ne peut s'expliquer par la formation de sulfhydrates instables, car la somme des équivalents métalliques précipités reste constante au début.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur quelques dérivés de l'acétylacétone.* Note de M. A. COMBES, présentée par M. Friedel.

« On ne connaît actuellement aucun composé présentant une fonction alcoolique directement unie à deux groupements très négatifs comme, par exemple, le groupement carbonyle CO. L'étude des propriétés qu'acquerrait une telle fonction serait pourtant importante, et l'on peut prévoir qu'un groupement (CO–CHOH–CO) pourrait fonctionner comme un acide proprement dit : on trouverait là une preuve synthétique à l'appui de l'hypothèse qui a été faite sur la constitution de certains acides; l'acide camphorique, par exemple, pour lequel M. Friedel a proposé la formule

$$\begin{array}{ccc} & CO^2H & \\ & | & \\ & COH & \\ & / \quad \backslash & \\ CH^2 & & CO \\ | & & | \\ CH^2 & & CH^2 \\ & \backslash \quad / & \\ & CH & \\ & | & \\ & C^3H^7 & \end{array}$$

qui seule rend compte de toutes les propriétés de cet acide, ainsi que des isoméries physiques remarquables qu'il présente. Je me suis donc proposé de rechercher un procédé permettant d'arriver à la synthèse d'un alcool dicétone-β; pour cela, je suis parti de l'acétylacétone

$$CH^3\ CO-CH^2\ CO-CH^3.$$

» J'ai montré, il y a longtemps, que l'action directe du chlore sur ce composé donnait des substitutions dans les deux groupes méthyles, et qu'il était, sinon impossible, du moins très difficile de substituer du chlore à l'hydrogène du chaînon CH^2 par action directe; en tous les cas, on ne peut, par ce procédé, y arriver qu'après avoir complètement chloré les deux groupes CH^3.

» Tout autre est l'action du chlorure de sulfuryle, qui, comme on le sait, est un agent de chloruration d'un emploi très commode. Les recher-

ches de MM. Genvresse ([1]) et Allhin ([2]) ont montré que l'action ménagée du chlorure de sulfuryle sur l'éther acétylacétique conduisait au dérivé monochloré

$$CH^3 - CO - CHCl - CO^2C^2H^5.$$

» J'ai cherché à voir s'il en serait de même sur l'acétylacétone. A 1 molécule d'acétylacétone on ajoute, peu à peu et en refroidissant au début de l'opération, 1 molécule de chlorure de sulfuryle; la réaction, très vive au début, dégage de grandes quantités d'acide chlorhydrique et d'acide sulfureux. Il reste un liquide incolore à odeur très piquante, qu'on peut soumettre immédiatement à la rectification à la pression ordinaire. Après deux ou trois distillations, on obtient un beau liquide incolore très réfringent, insoluble dans l'eau, bouillant de 156° à 158°, et qui possède la composition d'une acétylacétone monochlorée; il est cependant très difficile, par ce moyen, d'obtenir un composé ne renfermant pas un léger excès de chlore. On a en effet trouvé, à l'analyse,

	Trouvé.	Calculé pour $C^5H^7O^2Cl$.
Cl	27,04	26,40

Cela vient de ce qu'il se forme toujours une petite quantité d'acétylacétone dichlorée, qu'on ne peut arriver à séparer complètement par distillation; les points d'ébullition sont, en effet, très voisins.

» Pour obtenir l'acétylacétone monochlorée parfaitement pure, voici comment il convient d'opérer : le produit brut de la réaction est agité avec une solution concentrée d'acétate de cuivre; il se forme un volumineux précipité formé de fines aiguilles soyeuses d'un joli vert pâle. On l'essore à la trompe, puis on le lave à l'eau et à l'alcool, qui ne le dissout que très faiblement à froid.

» Ce composé est le dérivé cuivrique de l'acétylacétone monochlorée

$$(C^5H^6O^2Cl)^2Cu.$$

Pour régénérer l'acétylacétone chlorée, il suffit d'agiter ce sel de cuivre avec de l'acide sulfurique étendu jusqu'à dissolution complète; on épuise ensuite à l'éther, et, par évaporation de ce dissolvant, on obtient de l'acétylacétone chlorée parfaitement pure et bouillant à 156°.

([1]) *Comptes rendus*, t. CVII, p. 687.
([2]) *D. Chem. G.*, t. XII, p. 1298.

» La constitution de ce composé est facile à établir, elle est exprimée par la formule

$$CH^3\text{-}CO\text{-}CHCl\text{-}CO\text{-}CH^3;$$

en effet, si l'on traite encore cette substance par le chlorure de sulfuryle, elle se transforme en un dérivé dichloré

$$C^5H^6O^2Cl^2,$$

que l'on parvient à obtenir sensiblement pur par quelques distillations dans le vide; on arrive à obtenir un liquide bouillant à 87° sous une pression de 18^{mm} à 20^{mm}; or ce composé ne donne plus de dérivés métalliques par aucun procédé; on doit donc lui donner la formule

$$CH^3\text{-}CO\text{-}CCl^2\text{-}CO\text{-}CH^3,$$

ce qui établit, pour le dérivé monochloré, la formule écrite plus haut.

» J'aurai l'honneur, dans une seconde Note, d'exposer à l'Académie comment j'ai réussi à passer de ces dérivés chlorés à l'éther acétique d'un composé possédant les fonctions dicétone-β et alcool [1]. »

PHYSIOLOGIE. — *Recherches expérimentales sur la sensibilité thermique.* Note de M. **Charles Henry.**

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un thermomètre étalon, de 0° à 100°, construit avec toute la précision requise par la Société centrale des produits chimiques, présentant, à gauche l'échelle vulgaire, à droite une nouvelle échelle, dont les degrés t sont liés aux degrés centigrades ordinaires θ par la relation

$$t = \frac{\log(\theta + 273) - \log 273}{\dfrac{\log 373 - \log 273}{100}}.$$

» Des considérations théoriques m'ont conduit (*Association française pour l'avancement des Sciences*, 1889) à attribuer à ce système, fondé sur le principe de Carnot et étudié en 1887 par M. Félix Lucas, une importance psycho-physiologique. L'expérience a justifié ces prévisions.

---

[1] Travail fait au laboratoire de M. Friedel à la Faculté des Sciences.

» Deux bains, dans chacun desquels l'expérimentateur plonge une des mains, d'abord directement, puis en les croisant, toujours simultanément, sont amenés à des températures plus ou moins voisines t, t'. Le dispositif expérimental assure une uniformité et une constance suffisantes de la température de chaque bain, en même temps que l'égalité approximative des surfaces d'immersion de chaque main. Un petit thermomètre témoin détermine, pour une correction nécessaire, la température moyenne de la portion de la tige thermométrique qui émerge du bain. Le sujet doit indiquer, au bout de temps égaux, quelle est la température qui lui paraît la plus élevée. La grandeur ou la petitesse relative de la différence $t - t'$, nécessaire à la perception d'une différence, mesure l'anesthésie ou l'hyperesthésie déterminée par ces températures. On constate que la différence $t - t'$ est objectivement considérable, subjectivement petite, nulle, même négative : 1° quand t ou quand t' est un nombre de la forme 2^n ou $2^n + 1$ (premier), ou produit de 2^n par un ou plusieurs nombres premiers de cette dernière forme (ce qu'indiquent, sur la graduation, des flèches en rouge); 2° quand un ou plusieurs nombres de ces formes, que j'appelle *rythmiques,* sont compris entre t et t'.

» Je citerai seulement quelques faits, parmi les résultats d'environ 200 expériences sur quinze sujets normaux, de sensibilité très inégale. Des astérisques indiquent les nombres rythmiques; des capitales, les sujets; les parenthèses renferment les nombres rythmiques inclus dans l'intervalle des deux températures considérées.

» N'a pu être décidée la température la plus élevée de chacun des intervalles suivants :

» H : 6,4* et 5,6; 7,2 et 6,6 (6,4*); 8,6 et 8,1 (8,5*); 8,8 et 8,4 (8,5*); 9,9 et 9,5 (9,6*); 10,1 et 9,7 (9,6*); 16* et 15*; 17* et 16*; 20,4* et 19,4; 20* et 19,4. — B : 24,6 et 23,8 (24*); 25,9 et 25,5* (25,6*; 25,7*). — C : 21,5 et 20,4*. — G : 30,1 et 28,6 (30*).

» Ont été jugées égales les températures suivantes :

» H : 7,1 et 6,6 (6,8*); 8* et 7,4; 12,2 et 11,8 (12*); 13,2 et 12,7 (12,8*); 19,3 et 18,9 (19,2*). — B : 25,8 et 25,4 (25,5*; 25,6*; 25,7*). — D : 40,2 et 39,5 (40*).

» A été jugé plus grand, par erreur, le second terme de chacun de ces intervalles :

» H : 8* et 7,7; 8,6 et 8,3 (8,5*); 12,3 et 12*; 13 et 12,4 (12,8*); 13,7 et 13,3 (13,6*). — E : 24,3 et 23,9 (24*). — M : 24,4 et 23,5 (24*). — O : 25,7* et 25,5* (25,6*); 32,1 et 31,9 (32*). — P : 41 et 40,8*.

» Au contraire, a été perçu exactement le sens des différences suivantes :

» H : 7,3 et 7; 8,8 et 8,6; 9,3 et 8,9; 11,2 et 11; 14,5 et 14,3; 15,9 et 15,7; 16,5 et 16,4. — B : 25,9 et 25,8; 30,6 et 30,5. — C : 20,7 et 20,5. — G : 31,5 et 31,1. — D : 45,2 et 45,1. — E : 23,25 et 23,1. — M : 22,4 et 22. — O : 28,3 et 28,2. — P : 42,15 et 42,1.

» En résumé, les températures rythmiques dans les limites de 6°-52° sont anesthésiantes ou calmantes; il y a là une indication pour l'hygiène et la thérapeutique. J'espère pouvoir apporter prochainement des preuves que des effets analogues, en général, inséparables d'un accroissement des réactions motrices, correspondent plus ou moins directement à ces nombres dans d'autres domaines de la sensibilité. »

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — *Recherches expérimentales sur les troubles nerveux du saturnisme chronique et sur les causes déterminantes de leur apparition.* Note de MM. **Combemale** et **François**, présentée par M. Charcot.

« Au cours de recherches expérimentales sur l'intoxication saturnine chronique chez le chien, nous avons constaté certains faits qui méritent d'être rapportés.

» Notre attention a été d'abord attirée par la précocité de l'apparition de divers phénomènes d'ordre nerveux. Six chiens, prenant chaque jour de $0^{gr},01$ à $0^{gr},05$ de chlorure de plomb, présentaient au bout d'un mois de cette intoxication, quelquefois même plus tôt, des signes évidents d'encéphalopathie ou de myélopathie saturnine. Cette sensibilité du chien pour les manifestations nerveuses de l'empoisonnement par le plomb a été le point de départ de recherches plus précises, dont l'exposé suit.

» Nous avons constaté ensuite que ces phénomènes d'ordre nerveux consistaient le plus souvent en accès de peur intenses, pendant lesquels l'animal s'enfuyait et se cachait, inoffensif pour les personnes qui l'approchaient. Cet apeurement s'accompagnait toujours d'hallucinations ou d'illusions de la vue, qui déterminaient la fuite et des aboiements anxieux caractéristiques; il n'a jamais été constaté de troubles sensoriels de l'ouïe et des autres sens.

» Un autre ordre de phénomènes nerveux, non moins important par sa fréquence et la portée de ses applications cliniques, c'est l'épilepsie qu'amenait le saturnisme chronique. L'attaque, isolée ou répétée plusieurs fois

dans la journée, était toujours suffisamment caractérisée : si le cri initial était rare, les mouvements toniques et cloniques s'observaient toujours intenses et prolongés; la période de stertor manquait rarement, et alors était remplacée par des modifications éphémères du caractère de l'animal, qui devenait méchant, dangereux même à approcher. Enfin, l'état de mal épileptique qui s'est présenté chez l'un de nos chiens, qui a succombé en quelques heures à une série ininterrompue d'attaques, vient compléter, ce nous semble, la valeur et l'importance de cet ordre de perturbations nerveuses.

» Survenant le plus souvent comme seul phénomène nerveux du saturnisme chronique, ou bien alternant avec les accès de peur, ces attaques étaient aussi remplacées parfois par des mouvements choréiformes limités à une moitié du corps, et même à un membre ou à une moitié de la face. Tous les animaux qui ont présenté ces mouvements rythmés ou arythmiques choréiformes ont succombé rapidement, bien que, dès l'apparition de ces troubles nerveux, on ait suspendu l'intoxication par le plomb.

» A ces divers phénomènes d'origine nerveuse centrale, nous pourrions en ajouter d'autres moins importants, mais nous désirons nous borner à signaler l'étude plus approfondie que nous avons faite des trois susnommés. Il nous a, en effet, été possible de provoquer à volonté chez nos animaux l'apparition de ces troubles nerveux, chaque chien réagissant, bien entendu, suivant son mode le plus habituel, aux causes provocatrices, et ne faisant pas, par exemple, de l'épilepsie à la place de son apeurement accoutumé.

» L'observation clinique montre quotidiennement qu'un excès de boisson passager, qu'une émotion morale, un excès de fatigue prolongé font éclater la colique saturnine chez un homme sous le coup de l'intoxication aiguë ou chronique par le plomb. Reportant ce fait clinique dans l'expérimentation, nous avons pensé que les chiens, si sensibles à la forme nerveuse du saturnisme, affirmeraient cette sensibilité par l'apparition des phénomènes nerveux que nous avons si souvent constatés. Les faits sont venus corroborer cette opinion.

» Deux chiens préalablement soumis à des prises quotidiennes de $0^{gr},02$, $0^{gr},04$ et $0^{gr},05$ de chlorure de plomb sont amenés, sans incidents nerveux dignes d'être notés, à la période probable pendant laquelle les manifestations névrosiques se montreront. A ce moment, on leur fait ingérer, suffisamment dilués dans l'eau, 2^{gr} d'alcool absolu par kilogramme du poids de leur corps; quelques heures après, alors que l'ivresse a à peine cessé, mais mieux vingt ou vingt-quatre heures après, apparaissent les attaques

épileptiformes ou les accès de peur; ces phénomènes se répètent pendant deux ou trois jours et disparaissent ensuite pour une assez longue période de temps, bien que l'intoxication n'ait pas été suspendue.

» L'ivresse n'est pas la seule cause provocatrice qui ait réussi à amener l'apparition de ces manifestations nerveuses. Lors d'une même période d'intoxication que pour l'expérience ci-dessus, l'imminence d'une correction chez un troisième chien a suffi pour déterminer les convulsions épileptiques; enfin, le simple cathétérisme chez l'un des deux premiers chiens nous a fait assister à une attaque épileptiforme particulièrement intense.

» Ces deux dernières causes ne présentent peut-être pas toute la rigueur scientifique désirable, puisque, n'ayant pu réussir à les reproduire, le rapport immédiat de cause à effet n'est plus aussi évident que pour le cas de l'ivresse. Mais en ce qui concerne l'influence de l'ivresse sur l'apparition de l'épilepsie saturnine, nous sommes particulièrement affirmatifs, l'expérience ayant été répétée deux et trois fois sur les deux animaux précités, et chaque fois les mêmes phénomènes s'étant reproduits comme nous venons de les rapporter.

» Ces résultats expérimentaux sont particulièrement intéressants à cause de la confirmation qu'ils donnent à l'observation clinique, à cause aussi des déductions théoriques qui en découlent. L'apparition de l'épilepsie saturnine, en effet, au cours d'un traumatisme, à l'occasion de l'ivresse ou sous l'influence d'une émotion morale vive est constatée fréquemment, quoique moins souvent que celle de la colique saturnine. De plus, sans vouloir faire de rapprochement entre la colique de plomb et l'encéphalopathie saturnine au point de vue de leur nature névrosique, ces faits, dus à l'expérimentation pure, autorisent cependant à supposer, dans la pathogénie de ces phénomènes, une modalité commune que certains cliniciens avaient déjà entrevue. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Sur les combinaisons de l'hémoglobine avec l'acide carbonique et avec un mélange d'acide carbonique et d'oxygène.* Note de M. **Christian Bohr**, présentée par M. A. Chauveau.

« I. Après que MM. Selschenow, Mathieu et Urbain et Zantz eurent montré que l'hémoglobine peut former avec l'*acide carbonique* une combinaison dissociable, j'ai, dans un Mémoire précédent ([1]), établi plus exactement la quantité d'acide carbonique fixée par gramme d'hémoglobine débarrassée de toute trace d'alcali, et déterminé à 18° la courbe de disso-

---

([1]) *Festgabe C. Ludwig gewidmet*, 1887, p. 164.

ciation, qui, de même que celle de l'oxyhémoglobine, est une courbe qui tourne sa concavité vers l'axe des abscisses, mais dont les ordonnées, avec une pression croissante, ne croissent pas cependant aussi rapidement. Il résulte des recherches poursuivies ici, au laboratoire de Physiologie, que la carbohémoglobine, de même que l'oxyhémoglobine, comprend plusieurs combinaisons voisines, dont les courbes de dissociation ont à peu près la même forme, et dans lesquelles la proportion d'acide carbonique, faiblement combiné, varie. On a observé les combinaisons suivantes :

» 1. Une hémoglobine qui, à une pression de CO^2 égale à 60^{mm} et à une température de 18°, fixe environ 3^{cc} de CO^2, mesurés à 0° et 760^{mm} (carbohémoglobine γ) (1).

» 2. Une hémoglobine qui, à la même pression et à la même température, fixe environ 6^{cc} de CO^2 (carbohémoglobine δ).

» 3. Une hémoglobine observée par M. Jobin (2) qui, dans les mêmes conditions extérieures, fixe environ $1^{cc},5$ de CO^2 (carbohémoglobine β).

» Nous avons donc ici une analogie avec les combinaisons indiquées dans une Communication précédente entre l'oxygène et l'hémoglobine.

» II. Si l'on secoue une solution d'hémoglobine avec un *mélange d'oxygène et d'acide carbonique*, l'hémoglobine absorbe aussi bien de l'oxygène que de l'acide carbonique, en formant avec eux une combinaison lâche, et cela comme si chaque gaz était seul (par conséquent suivant la loi des pressions partielles). Exemples : une hémoglobine a, dans de l'oxygène pur, sous la pression de 21^{mm} et à la température de 18°, absorbé par gramme $1^{cc},2$ de ce gaz ; la même hémoglobine, dans un mélange d'oxygène et d'acide carbonique, a absorbé, sous la pression de 21^{mm}, 1^{cc} d'oxygène, et sous la pression de 43^{mm}, $2^{cc},6$ d'acide carbonique, quantité que la carbohémoglobine γ avait aussi absorbée dans des expériences précédentes faites dans de l'acide carbonique pur, les conditions extérieures étant d'ailleurs les mêmes. L'hémoglobine peut absorber de l'oxygène, même en présence de la carbohémoglobine δ, la combinaison la plus riche en acide carbonique. La quantité d'oxygène absorbée, comme le montre l'exemple ci-dessus, peut correspondre à l'oxyhémoglobine γ ; mais il n'est pas rare qu'on trouve une combinaison moins riche en oxygène, correspondant à l'oxyhémoglobine β.

(1) *Loc. cit.*
(2) S. Jobin, *Archiv. für Anat. und Physiolog.*, 1889, p. 265.

» Le spectre des solutions d'hémoglobine employé était, après les expériences, le spectre ordinaire de l'oxyhémoglobine.

» Comme l'acide carbonique et l'oxygène sont absorbés indépendamment l'un de l'autre, on doit admettre qu'ils sont fixés par des parties différentes de l'hémoglobine.

» Mes expériences montrent qu'il est possible que l'hémoglobine absorbe de l'acide carbonique dans le sang artériel, bien qu'il soit presque saturé d'oxygène. »

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — *Sur la coloration de la soie par les aliments.* Note de M. **Louis Blanc**, présentée par M. Chauveau.

« Depuis longtemps, il a été dit que, en soumettant les vers à soie à une alimentation colorée, particulièrement par l'indigo et la garance, on peut obtenir des cocons présentant la couleur de la substance employée. Dans ces derniers temps, M. Villon (1) a annoncé qu'il avait obtenu ce résultat avec l'indigo, la garance et la cochenille; peu après, M. E. Blanchard (2) a rappelé ses expériences antérieures, qui avaient eu le même succès. Ce dernier observateur dit même que « la substance qui s'accu-
» mule dans les glandes entraînant avec elle quelque peu de la matière
» colorante, son passage à travers les parois se trouvait, en certains cas,
» absolument manifeste ». Considérant comme un fait acquis la possibilité de colorer la soie *in situ*, grâce à une alimentation appropriée, nous avons repris ces essais dans un but spécial. Mais nous avons abouti à des résultats que nous croyons devoir signaler.

» Les nombreuses matières colorantes que nous avons employées, d'origine végétale ou dérivées de l'aniline, étaient, les unes pulvérulentes, les autres dissoutes ou en suspension dans l'eau. Les premières seules nous ont donné un résultat positif.

» Des vers qui absorbaient de l'indigo finement pulvérisé ont évolué assez péniblement et n'ont pas donné de cocon ; ils ont ébauché leur trame, puis se sont arrêtés et sont morts. Le peu de soie qu'ils ont fournie était

---

(1) Villon, *La Soie*, 1890.

(2) E. Blanchard, *Sur la production artificielle de la soie* (*Comptes rendus*, 14 avril 1890).

nettement bleuâtre, mais elle a été détruite par accident, et nous n'avons pu l'étudier d'une façon particulière.

» Quant aux vers nourris avec des feuilles saupoudrées de carmin, ils ont donné une dizaine de cocons de couleur orange, parsemée de plaques plus rouges, et un échantillon très nettement rouge. Mais la dissection de plusieurs de ces vers au cinquième âge a permis de constater que, dans l'appareil séricigène, la soie ne présentait nullement une couleur anomale, et, d'autre part, l'examen microscopique de la soie a montré que la matière colorante rouge était représentée par des granules de carmin fixés sur le grès, c'est-à-dire tout à fait à la surface de la bave. Celle-ci n'était pas colorée.

» Il résulte de ces constatations que cette soie avait été souillée, à mesure que le cocon s'édifiait, par la poussière de carmin dont le ver était abondamment sali. Cette poussière s'est collée au grès encore visqueux qui entoure les fils de soie, et c'est ainsi que le cocon a été coloré. Il est donc permis de supposer que les auteurs qui ont annoncé avoir obtenu de la soie colorée avaient simplement des cocons souillés par les matières pulvérulentes données aux vers, et non pas de la soie teinte dans l'organisme.

» M. E. Blanchard dit, il est vrai, avoir vu la matière colorante passer à travers les parois des glandes à soie. Nous ne pouvons nous expliquer ce phénomène; car, avec les substances les plus facilement diffusibles, nous n'avons jamais pu obtenir de la soie colorée en place. Bien plus, avec les colorants végétaux solubles, nous n'avons même jamais constaté l'absorption de ces substances et leur passage dans le liquide cavitaire.

» Quant aux colorants dissous ou en suspension dans l'eau, ils n'ont donné aucun résultat. La fuchsine a cependant déterminé des phénomènes intéressants. Elle a été absorbée, a coloré le liquide lymphatique, et les divers organes baignés par celui-ci ont fixé une proportion variable de matière colorante. L'examen microscopique montre que, dans les fibres musculaires striées, la coloration siège sur le protoplasma, qui est assez abondant, et un peu sur les fibrilles, tandis que les noyaux sont incolores.

» Dans les cellules de l'épithélium intestinal, des glandes salivaires, du corps adipeux, et des tubes de Malpighi, le protoplasma est encore seul coloré. L'appareil séricigène présente une coloration nette. Le tube sécréteur a une couleur gris rosé, siégeant sur le protoplasma; les nombreuses granulations de soie que renferme celui-ci et les noyaux ramifiés sont incolores. A partir du réservoir, la coloration devient de plus en plus

intense. Là encore, le protoplasma des cellules a seul fixé la fuchsine. Enfin, le tube excréteur est à peine coloré. Le contenu de la glande n'a pas subi l'action de la fuchsine; par l'orifice du canal excréteur rompu, la soie sort absolument incolore.

» La fuchsine absorbée par les éléments vivants du ver se fixe donc uniquement sur le protoplasma, et les noyaux résistent à son action. En outre, quoique chargé de matière colorante, le protoplasma des cellules sécrétant la soie fabrique cette substance et l'excrète sans lui communiquer de coloration.

» En résumé, quelques matières colorantes très solubles et très diffusibles, telles que la fuchsine, sont seules susceptibles d'être absorbées par l'épithélium intestinal du ver à soie; ces substances peuvent alors colorer les cellules des organes sécréteurs de la soie, mais ne colorent pas le produit de sécrétion. Les soies colorées que l'on a obtenues en soumettant les vers à une alimentation appropriée ne sont très probablement que des soies chargées extérieurement de poussières colorantes. »

ANATOMIE VÉGÉTALE. — *Sur la division cellulaire chez le* Spirogyra orthospira *et sur la réintégration des matières chromatiques refoulées aux pôles du fuseau.* Note de M. **Degagny.**

« Je fixe en exposant les filaments quelques minutes aux vapeurs osmiques, et en les plongeant douze heures dans le liquide chromo-formo-osmique, analogue à celui de Flemming. Je les lave plusieurs fois et je les conserve dans une solution étendue de glycérine dans l'eau, que je laisse doucement évaporer. Pour colorer, je me sers d'une même solution de glycérine et d'eau teinte par le vert de méthyle acétifié et la fuchsine. Les colorations très lentes sont les meilleures, les résultats obtenus laissent bien loin ceux que donne l'alcool absolu, qui supprime en partie l'électivité aux couleurs.

» Sur des préparations très nettes, on constate les faits suivants, dont les plus importants n'ont pas été vus par les divers observateurs qui ont étudié la division cellulaire chez le *Spirogyra*.

» Le noyau au repos contient un nucléole coloré en rouge par la fuchsine, et des granulations colorées en vert jaunâtre, reliées entre elles par une substance plasmique visqueuse, non colorable, qui se contracte peu dans la fixation, et prend, entre les granulations, la forme de fils plus ou moins épais et réguliers.

» Le nucléole ne contient donc pas toutes les matières chromatiques du noyau, comme l'a dit récemment Meunier; celles-ci, colorables en deux couleurs, sont réparties dans le nucléole et dans le caryoplasma, suivant la description donnée par Strasburger.

» Bientôt apparaissent les premiers indices de la division sous forme de granulations et de petits boyaux homogènes colorés en rouge, dans les préparations; ces matières se détachent visiblement du nucléole, dont les contours deviennent irréguliers, lacérés, par suite des pertes de substance qu'il subit à chaque instant.

» Puis, à un certain moment, et c'est là le premier fait resté inaperçu, mais non encore le plus important, le noyau est débarrassé de toutes les matières chromatiques qui s'y trouvaient précédemment en dehors du nucléole; son diamètre a doublé, quelquefois triplé, et il s'est formé, dans son intérieur, des fils achromatiques qui traversent la membrane dont la dissolution commence à se faire sur les faces tournées vers les pôles futurs, comme l'a dit Meunier, et sur le trajet précisément des fils achromatiques nouvellement formés.

» Que sont devenues les matières chromatiques que le noyau renfermait? Nous les retrouverons tout à l'heure, et ce sera le fait remarquable de cette Note.

» Aux deux pôles futurs, en dehors de la membrane qui commence à se dissoudre vis-à-vis d'eux, apparaissent bientôt des masses protoplasmiques qui n'y existaient pas auparavant; on y voit de nombreuses granulations, colorables en rouge plus intense et plus vif que les granulations cytoplasmiques qui existent ailleurs dans la cellule. C'est alors que le fuseau se forme, la plupart du temps. Pas toujours; car chez le *Spirogyra,* dans les longues cellules tout au moins, les fils achromatiques conservent souvent une direction parallèle les unes par rapport aux autres.

» Bientôt les matières chromatiques qui forment la plaque nucléaire se séparent en deux, et, en suivant les fils devenus progressivement achromatiques, elles se rapprochent des pôles, ou plutôt des granulations colorées en rouge, mêlées aux matières plasmiques dont j'ai parlé plus haut.

» Voici maintenant le fait intéressant, dont aucun observateur n'a encore parlé, et que j'ai trouvé grâce à une technique nouvelle.

» Les granulations colorées en rouge, disséminées précédemment dans les masses protoplasmiques accumulées aux pôles, se concentrent au fur et à mesure que les deux moitiés de la plaque nucléaire approchent. Elles se réunissent de manière à former un disque plus ou moins complet, au-

près duquel vient se placer chaque moitié de nucléole. A ce moment, la membrane nucléaire, colorée en rouge pâle, commence à réapparaître à l'opposé du disque : Meunier l'a vue et l'a décrite sous le nom de *vésicule claire;* de sorte que chaque moitié de nucléole est entourée, du côté externe par le disque des granulations, du côté interne par la membrane nucléaire à l'état naissant.

» Bientôt les granulations du disque externe se fondent, diffluent et forment, sur toute la partie externe du noyau en voie de restauration, une membrane épaisse fortement colorée en rouge, comme le nucléole. Peu après, le noyau est reformé.

» Il est reformé par la réintégration d'une partie non employée des matières chromatiques précédemment expulsées, refoulées aux pôles, à travers la membrane qu'elles ont dissoute progressivement sur leur passage, en formant les fils achromatiques, puis les masses plasmiques rassemblées aux pôles.

» Je dois me borner dans cette Note à ces simples détails, résumés d'observations qui m'en ont fourni d'autres très intéressants au point de vue de la division du noyau et de la formation du protoplasma. »

PATHOLOGIE VÉGÉTALE. — *Le traitement du Black-Rot.*
Note de M. **A. de l'Écluse**, présentée par M. Duchartre.

« Lorsque, dans les derniers jours de mai 1889, j'ai commencé mes expériences, à Bachères, sous les auspices du Comité central de Lot-et-Garonne, on savait que le cuivre agissait contre le Black-Rot, mais personne n'était arrivé à préserver plus de 20 à 25 pour 100 de la récolte. Avec une perte aussi considérable, uniquement due à cette maladie, et qui n'atténuait pas celles qu'occasionnaient la gelée, la grêle, la coulure et les autres parasites, la viticulture serait devenue impossible sur la plus grande étendue du territoire français, si elle n'avait pu être évitée.

» Les études expérimentales que j'ai organisées à Bachères, et qui ont été conduites suivant des principes nouveaux, m'ont amené à des résultats complets, alors que des rangées toutes voisines, non traitées et laissées comme témoins, avaient perdu la presque totalité de leurs fruits.

» Le traitement que j'ai appliqué repose sur ces deux observations :

» 1° Que les sporidies, au moment de la déhiscence de l'asque, sont projetées de bas en haut et peuvent atteindre la face inférieure de la feuille, aussi bien que toutes les autres surfaces vertes de la Vigne;

» 2° Que les stylospores n'arrivent à la grappe de verjus qu'après avoir été entraînées par l'eau de pluie ou la rosée plus ou moins chargée d'acide carbonique ou de carbonate d'ammoniaque.

» Si toutes les surfaces des organes verts de la Vigne sont rigoureusement couvertes d'un composé cuprique soluble, ou d'oxyde de cuivre pouvant se transformer aisément en carbonate ou en ammoniure dans les eaux météoriques, les sporidies et les stylospores perdront, au contact de ces combinaisons, la faculté de germer, et le fruit restera indemne.

» On peut donc, par un traitement appliqué au moins douze jours avant le moment où doivent apparaître les premières taches de Black-Rot sur les feuilles, et en maintenant, à partir de cette époque, jusqu'à la véraison, un composé cuprique sur tous les organes verts, garantir sûrement la Vigne contre les taches sur les feuilles et lui conserver ses raisins.

» Mais, si le premier traitement a été différé et que les feuilles soient déjà recouvertes de taches, on pourra encore préserver les grappes, *dont le pédoncule n'aura pas été atteint*, par un traitement fait une quinzaine de jours avant la première apparition des grains contaminés.

» Pour obtenir un succès complet dans les deux cas, il faut que toutes les surfaces vertes de la Vigne, toutes absolument, soient constamment recouvertes de composé cuprique depuis le premier traitement jusqu'à la véraison.

» Avant mes expériences et l'interprétation que je leur ai donnée, on ne se préoccupait, comme lorsqu'il s'agit de combattre le Mildew, que de recouvrir la face supérieure de la feuille. Ce traitement partiel ne donnait qu'une préservation incertaine et plus ou moins incomplète. On croyait également que l'efficacité des sels de cuivre était étroitement liée à une application faite avant que la première tache ait apparu sur les feuilles. J'ai acquis la certitude que cette condition n'est pas nécessaire. Le cuivre agit aussi sûrement contre la stylospore des pycnides des feuilles que contre la sporidie. »

La séance est levée à 4 heures. M. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 21 juillet 1890.

(*Suite.*)

Bulletin mensuel de l'Observatoire météorologique de l'Université d'Upsal; vol. XXI, année 1889; *par* le Dr H. Hildebrand Hildebrandsson. Upsal, Edv. Berling, 1889-1890; br. in-4°.

Anales de la Oficina meteorologica Argentina; por su director Gualtero G. Davis. Tomo VII. *Climas de villa Formosa, Chubut y ciudad de San Juan.* Buenos Aires, Pablo E. Coni é Hijos, 1889; 1 vol. in-4°.

The histology and development of the eye in the lobster; by G.-H. Parker. Cambridge, U. S. A. Printed of the Museum of comparative Zoology at Harvard College; br. in-8°. (Deux exemplaires.)

On aphasia and the localisation of the faculty of speech; by Frederic Bateman. London, J.-R.-A. Churchill, 1890; 1 vol. in-8°. (Présenté par M. le baron Larrey et renvoyé au concours Montyon, Médecine et Chirurgie, de l'année 1891).

Ouvrages reçus dans la séance du 28 juillet 1890.

Travaux et Mémoires du Bureau international des Poids et Mesures, publiés sous l'autorité du Comité international par le Directeur du Bureau; Tome VII. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1890; 1 vol. gr. in-4°.

Géographie de l'Éthiopie : ce que j'ai entendu, faisant suite à ce que j'ai vu; par Antoine d'Abbadie. Premier Volume. Paris, Gustave Mesnil, 1890; 1 vol. in-4°.

Traité des machines à vapeur; par Francesco Sinigaglia, traduit de l'italien par E. de Billy. Paris, Octave Doin, 1890; 1 vol. in-8°.

Description de la faune jurassique du Portugal. — Embranchement des Échinodermes; par P. de Loriol. Premier fascicule : *Échinides réguliers ou endocycliques.* Lisbonne, imprimerie de l'Académie royale des Sciences, 1890; 1 vol. in-4°.

Bulletin de la Société géologique de France. 3e série, tome XVIII, 1890, n° 4; br. in-8°.

Mémoires de la Société académique de l'Agriculture, des Sciences, Arts et Belles-Lettres du département de l'Aube. Tome XXVI, troisième série, année 1889. Troyes, Dufour-Bouquot; 1 vol. gr. in-8°.

Sur les équations fondamentales de l'Électrodynamique pour tes corps en repos; par M. H. Hertz (*Archives des Sciences physiques et naturelles de Lausanne.* Troisième période. Tome XXIV, n° 7, 15 juillet 1890).

Revue géologique suisse pour l'année 1889; *par* Ernest Favre et Hans Schardt. XX. Genève, Bâle, Lyon, H. Georg, 1890; br. in-8°.

Mémoires de la Société zoologique de France pour l'année 1890. Tome III, deuxième et troisième Partie. Paris, au siège de la Société, 1890; gr. in-8°.

Études de Géographie et d'Histoire naturelle; par P. de Tchihatchef. Florence, Louis Niccolai, 1890; 1 vol. gr. in-8°.

Atti della Società italiana di Scienze naturali. Volume XXXII, fascicolo I-fascicolo IV. Milano, Bernardoni, 1889-1890; 6 br. in-8°.

Ouvrages reçus dans la séance du 4 aout 1890.

Annales du Bureau central météorologique de France, publiées par M. E. Mascart, Directeur du Bureau central météorologique : II, *Observations;* III, *Pluies en France,* Observations publiées avec la coopération du Ministère des Travaux publics. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1890; in-4°.

Recherches cliniques et expérimentales sur les accidents survenant par l'emploi des scaphandres; par le Dr Michel Catsaras. Paris, Bureaux du *Progrès médical,* 1890; in-8°. (Présenté par M. Charcot.) (Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie, fondation Montyon, pour 1891.)

Guide médical à l'Exposition universelle internationale de 1889 *à Paris; par* Marcel Baudoin. Paris, *Progrès médical,* 1889; in-8°. (Présenté par M. Charcot.)

Bulletin de la Société philomathique de Paris, huitième série, t. II, n° 2, 1890-1891. Paris, 1890; in-8°.

Determinazione della differenza di longitudine, tra gli osservatorii astronomici di Milano e di Torino, mediante osservazioni fatte nel 1885, *da* Michele Rajna et Francesco Porro. Ulrico Hoepli, Milano, Napoli, 1890; br. in-4°.

Annual Report of the New-York meteorological observatory; par Daniel Draper, director; br. in-4°.

ERRATA.

—

(Séance du 7 juillet 1890.)

Note de M. *Henri Lasne*, Corrélation entre les diaclases et les rideaux des environs de Doullens :

Page 74, ligne 7 en remontant, *au lieu de* nivellement, *lisez* ruissellement.